

2  
afc  
10/30

THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of: **Takaaki SUGA**

Filed : **Concurrently herewith**

For : **METHOD AND ROUTER CHANGING FRAGMENT SIZE OF DATA  
PACKETS**

Serial No. : **Concurrently herewith**

July 10, 2000

Assistant Commissioner of Patents  
Washington, D.C. 20231

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Attached herewith is Japanese patent application No. 11-229468 of August 13, 1999 whose priority has been claimed in the present application.

Respectfully submitted

  
Samson Helfgott  
Reg. No. 23,072

HELFGOTT & KARAS, P.C.  
60th FLOOR  
EMPIRE STATE BUILDING  
NEW YORK, NY 10118  
DOCKET NO.: FUJI17.533  
LHH:priority

Filed Via Express Mail  
Rec. No.: EL522413546US  
On: July 10, 2000  
By: Lydia Gonzalez  
Any fee due with this paper, not fully  
Covered by an enclosed check, may be  
Charged on Deposit Acct. No. 08-1634

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

09/612700  
C815 U.S. PRO  
09/10/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

1999年 8月13日

願番号  
Application Number:

平成11年特許願第229468号

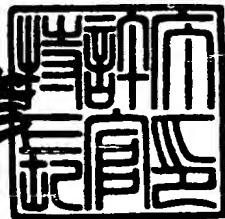
願人  
Applicant(s):

富士通株式会社

2000年 5月19日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近藤 隆



出証番号 出証特2000-3036734

【書類名】 特許願  
【整理番号】 9900669  
【提出日】 平成11年 8月13日  
【あて先】 特許庁長官 伊佐山 建志 殿  
【国際特許分類】 H04L 11/20  
H04Q 11/00  
【発明の名称】 フラグメントサイズ変更方法及びルータ装置  
【請求項の数】 10  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通  
株式会社内  
【氏名】 須賀 高明  
【特許出願人】  
【識別番号】 000005223  
【氏名又は名称】 富士通株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100070150  
【郵便番号】 150  
【住所又は居所】 東京都渋谷区恵比寿4丁目20番3号 恵比寿ガーデン  
プレイスタワー32階  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 伊東 忠彦  
【電話番号】 03-5424-2511  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 002989  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704678

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 フラグメントサイズ変更方法及びルータ装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 データパケットと音声パケットが伝送されるネットワークに接続されたルータ装置における前記ネットワークに送出するデータパケットのフラグメントサイズ変更方法において、

前記ルータ装置は、前記ネットワークに送出する音声パケットが前記ネットワークシステムに送出するまでの待ち時間を測定し、

前記待ち時間に対応して前記データパケットのフラグメントサイズを自動的に変更することを特徴とするフラグメントサイズ変更方法。

【請求項2】 データパケットと音声パケットが伝送されるネットワークに接続されたルータ装置における前記ネットワークに送出するデータパケットのフラグメントサイズ変更方法において、

前記ルータ装置は、他のルータ装置とハロー・パケットの授受を行って、ネットワークの遅延時間を測定し、

前記遅延時間に対応して前記データパケットのフラグメントサイズを自動的に変更することを特徴とするフラグメントサイズ変更方法。

【請求項3】 データパケットと音声パケットが伝送されるネットワークに接続されたルータ装置における前記ネットワークに送出するデータパケットのフラグメントサイズ変更方法において、

前記ルータ装置は、ネットワークが送出する輻輳通知を受けた場合、

前記輻輳通知の回数に対応して前記データパケットのフラグメントサイズを自動的に変更することを特徴とするフラグメントサイズ変更方法。

【請求項4】 データパケットと音声パケットが伝送されるネットワークに接続されたルータ装置における前記ネットワークに送出するデータパケットのフラグメントサイズ変更方法において、

前記ルータ装置は、音声呼数をカウントしている装置から、音声呼数の通知を受け、

前記音声呼数の回数に対応して前記データパケットのフラグメントサイズを自

動的に変更することを特徴とするフラグメントサイズ変更方法。

【請求項5】 データパケットと音声パケットが伝送されるネットワークに接続されたルータ装置における前記ネットワークに送出するデータパケットのフラグメントサイズ変更方法において、

前記ルータ装置は、音声通信に先だって伝送されるシグナリング情報から音声呼数をカウントし、

前記音声呼数のカウント数に対応して前記データパケットのフラグメントサイズを自動的に変更することを特徴とするフラグメントサイズ変更方法。

【請求項6】 データパケットと音声パケットが伝送されるネットワークに接続されたルータ装置において、

音声信号が前記ネットワークシステムに送出されるまでの待ち時間を測定する待ち時間測定部を有し、

該待ち時間測定部が測定した待ち時間に対応して前記ネットワークに送出するデータパケットのフラグメントサイズを自動的に変更することを特徴とするルータ装置。

【請求項7】 データパケットと音声パケットが伝送されるネットワークに接続されたルータ装置において、

該ルータ装置全体を制御する制御部を有し、

該制御部は、他のルータ装置とハローパケットの授受を行って、ネットワークの遅延時間測定し、

前記制御部が測定した遅延時間に対応して前記ネットワークに送出するデータパケットのフラグメントサイズを自動的に変更することを特徴とするルータ装置。

【請求項8】 データパケットと音声パケットが伝送されるネットワークに接続されたルータ装置において、

該ルータ装置全体を制御する制御部を有し、

該制御部は、ネットワークが送出する輻輳通知を受けた場合、

前記制御部が受けた輻輳通知の回数に対応して前記ネットワークに送出するデータパケットのフラグメントサイズを自動的に変更することを特徴とするルータ

装置。

【請求項9】 データパケットと音声パケットが伝送されるネットワークに接続されたルータ装置において、

該ルータ装置全体を制御する制御部を有し、

該制御部は、音声呼数をカウントしている装置から、音声呼数の通知を受け、前記制御部が受けた音声呼数の回数に対応して前記ネットワークに送出するデータパケットのフラグメントサイズを自動的に変更することを特徴とするルータ装置。

【請求項10】 データパケットと音声パケットが伝送されるネットワークに接続されたルータ装置において、

該ルータ装置全体を制御する制御部を有し、

該制御部は、音声通信に先だって伝送されるシグナリング情報から音声呼数をカウントし、

前記音声呼数のカウント数に対応して前記ネットワークに送出するデータパケットのフラグメントサイズを自動的に変更することを特徴とするルータ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、データパケットのフラグメントサイズ変更方法及びルータ装置に係り、データパケットと音声パケットが伝送されるネットワークに接続されたルータ装置におけるネットワークに送出するデータパケットのフラグメントサイズ変更方法及びルータ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば、図1に示すように、VoIP (Voice Over Internet Protocol) ルータ11は、WAN (Wide Area Network) と、LAN (Local Area Network) 及びPBX (Private Branch Exchange) 10の間に設けられ、LANからのデータ信号及びPBX10からの音声信号をパケット化してWANに伝

送し、また、WANからのデータパケット及び音声パケットをデータ信号及び音声信号に変換して、PBX及びLANに伝送する。

#### 【0003】

VoIPルータ11は、WANとのインターフェース、LANとのインターフェース、及びPBXとのインターフェースをとっている。

VoIPルータでは、FTP (File Transfer Protocol)、HTTP (Hypertext Transport Protocol) 等のロングパケットがWANに送信し終わるまで、音声フレームが待たされることを防ぐため、ロングパケットを分割して音声パケットを挿入するフラグメンテーションを行っている。例えば、IP (Internet Protocol) 層のMTU (Maximum Transfer Unit) 値を、VoIP ルータ側で設定し、MTU値を超えるパケットサイズのデータを受け取ると、ICMP (Internet Control Message Protocol) により、送信元に対し、パケット長超過のエラー報告と共にMTU値を通知する。通知を受けた送信元の器機は、パケットサイズをMTU値に合わせて、短いパケットとして送出している。

なお、VoIPルータは、MTU値を超えるパケットサイズのデータを受け取ると、送信元に対してMTU値に合わせた短いパケットを送出させる代わりに、VoIPルータ自体が、パケットサイズをMTU値に合わせた短いパケットにしてもよい。

#### 【0004】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、FTP、HTTP等の場合に伝送されるデータは、例えば、1000バイト程度の大きなパケットであり、一方、音声パケットは、数十バイト程度の小さいパケットである。従って、図2に示すように、巨大パケット(D)をD1～D5に分割し、音声パケットV1～V4を優先的にWANに送信するとしても、設定したMTU値が大きい場合は、音声パケットの送信が遅れ、音声品質は劣化する。

#### 【0005】

例えば、図において、設定したMTU値が大きく、データパケットD1～D5が、音声パケットV1～V5に比して、非常に大きいと、音声パケットV1～V3は、データパケットD5により遅延し、更に、音声パケットV1は、データパケットD4更に遅延することとなる。

一般に、データのフラグメントサイズを短くする程、音声品質は向上するが、データ通信のスループットは劣化する。従って、音声品質が良ければ、データのフラグメントサイズを長くして、データ通信のスループットを上げる必要がある。

#### 【0006】

ところで、現状のMTU値は固定設定であり、状況に応じて、ダイナミックに変更することができないという問題があった。

本発明は、上記問題に鑑みなされたものであり、音声品質が所定の範囲に収まるように、データパケットのフラグメントサイズを自動的に変更することを目的とするものである。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

請求項1に記載された発明は、データパケットと音声パケットが伝送されるネットワーク（例えば、図3、4におけるWAN100）に接続されたルータ装置（例えば、図4におけるルータ22）における前記ネットワークに送出するデータパケットのフラグメントサイズ変更方法において、前記ルータ装置は、前記ネットワークに送出する音声パケットが前記ネットワークシステムに送出するまでの待ち時間を測定し、前記待ち時間に対応して前記データパケットのフラグメントサイズを自動的に変更することを特徴とする。

#### 【0008】

請求項1記載の発明によれば、音声パケットが送出するまでの待ち時間を測定し、待ち時間に対応してデータパケットのフラグメントサイズを自動的に変更することにより、音声品質を確保し、データのスループットを向上させることができる。

請求項2に記載された発明は、データパケットと音声パケットが伝送されるネ

ットワーク（例えば、図3、4におけるWAN100）に接続されたルータ装置（例えば、図4におけるルータ22）における前記ネットワークに送出するデータパケットのフラグメントサイズ変更方法において、前記ルータ装置は、他のルータ装置とハローパケットの授受を行って、ネットワークの遅延時間を測定し、前記遅延時間に対応して前記データパケットのフラグメントサイズを自動的に変更することを特徴とする。

#### 【0009】

請求項2記載の発明によれば、ハローパケットにより、ネットワークの遅延時間を測定し、遅延時間に対応してデータパケットのフラグメントサイズを自動的に変更することにより、音声品質を確保し、データのスループットを向上させることができる。

請求項3に記載された発明は、データパケットと音声パケットが伝送されるネットワーク（例えば、図3、4におけるWAN100）に接続されたルータ装置（例えば、図4におけるルータ22）における前記ネットワークに送出するデータパケットのフラグメントサイズ変更方法において、前記ルータ装置は、ネットワークが送出する輻輳通知を受けた場合、前記輻輳通知の回数に対応して前記データパケットのフラグメントサイズを自動的に変更することを特徴とする。

#### 【0010】

請求項3記載の発明によれば、ネットワークが送出する輻輳通知の回数に対応してデータパケットのフラグメントサイズを自動的に変更することにより、音声品質を確保し、データのスループットを向上させることができる。

請求項4に記載された発明は、データパケットと音声パケットが伝送されるネットワーク（例えば、図3、4におけるWAN100）に接続されたルータ装置（例えば、図4におけるルータ22）における前記ネットワークに送出するデータパケットのフラグメントサイズ変更方法において、前記ルータ装置は、音声呼数をカウントしている装置（例えば、図4におけるゲートキーパ24）から、音声呼数の通知を受け、前記音声呼数の回数に対応して前記データパケットのフラグメントサイズを自動的に変更することを特徴とする。

#### 【0011】

請求項4記載の発明によれば、音声呼数をカウントしている装置から、音声呼数の通知を受け、音声呼数の回数に対応してデータパケットのフラグメントサイズを自動的に変更することにより、音声品質を確保し、データのスループットを向上させることができる。

請求項5に記載された発明は、データパケットと音声パケットが伝送されるネットワーク（例えば、図3、4におけるWAN100）に接続されたルータ装置（例えば、図4におけるルータ22）における前記ネットワークに送出するデータパケットのフラグメントサイズ変更方法において、前記ルータ装置は、音声通信に先だって伝送されるシグナリング情報から音声呼数をカウントし、前記音声呼数のカウント数に対応して前記データパケットのフラグメントサイズを自動的に変更することを特徴とする。

#### 【0012】

請求5項記載の発明によれば、音声通信に先だって伝送されるシグナリング情報から音声呼数をカウントし、音声呼数のカウント数に対応してデータパケットのフラグメントサイズを自動的に変更することにより、音声品質を確保し、データのスループットを向上させることができる。

請求項6に記載された発明は、データパケットと音声パケットが伝送されるネットワーク（例えば、図3、4におけるWAN100）に接続されたルータ装置（例えば、図4におけるルータ22）において、音声信号が前記ネットワークシステムに送出されるまでの待ち時間を測定する待ち時間測定部（例えば、図6におけるキュー待ち時間監視タイマー40）を有し、該待ち時間測定部が測定した待ち時間に対応して前記ネットワークに送出するデータパケットのフラグメントサイズを自動的に変更することを特徴とする。

#### 【0013】

請求項7に記載された発明は、データパケットと音声パケットが伝送されるネットワーク（例えば、図3、4におけるWAN100）に接続されたルータ装置（例えば、図4におけるルータ22）において、該ルータ装置全体を制御する制御部（例えば、図4におけるルータ22の制御部30<sub>A</sub>）を有し、該制御部は、他のルータ装置とハロー・パケットの授受を行って、ネットワークの遅延時間を測

定し、前記制御部が測定した遅延時間に対応して前記ネットワークに送出するデータパケットのフラグメントサイズを自動的に変更することを特徴とする。

【0014】

請求項8に記載された発明は、データパケットと音声パケットが伝送されるネットワーク（例えば、図3、4におけるWAN100）に接続されたルータ装置（例えば、図4におけるルータ22）において、該ルータ装置全体を制御する制御部（例えば、図4におけるルータ22の制御部30<sub>A</sub>）を有し、該制御部は、ネットワークが送出する輻輳通知を受けた場合、前記制御部が受けた輻輳通知の回数に対応して前記ネットワークに送出するデータパケットのフラグメントサイズを自動的に変更することを特徴とする。

【0015】

請求項9に記載された発明は、データパケットと音声パケットが伝送されるネットワーク（例えば、図3、4におけるWAN100）に接続されたルータ装置（例えば、図4におけるルータ22）において、該ルータ装置全体を制御する制御部（例えば、図4におけるルータ22の制御部30<sub>A</sub>）を有し、該制御部は、音声呼数をカウントしている装置（例えば、図4におけるゲートキーパ24）から、音声呼数の通知を受け、前記制御部が受けた音声呼数の回数に対応して前記ネットワークに送出するデータパケットのフラグメントサイズを自動的に変更することを特徴とする。

【0016】

請求項10に記載された発明は、データパケットと音声パケットが伝送されるネットワーク（例えば、図3、4におけるWAN100）に接続されたルータ装置（例えば、図4におけるルータ22）において、該ルータ装置全体を制御する制御部（例えば、図4におけるルータ22の制御部30<sub>A</sub>）を有し、該制御部は、音声通信に先だって伝送されるシグナリング情報から音声呼数をカウントし、前記音声呼数のカウント数に対応して前記ネットワークに送出するデータパケットのフラグメントサイズを自動的に変更することを特徴とする。

【0017】

請求項6～10記載の発明によれば、請求項1～5記載のネットワークに送出

するデータパケットのフラグメントサイズ変更方法に適したルータ装置を提供することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態について図面と共に説明する。

図3に本発明が適用される全体システムの例を示す。専用線、フレームリレー網、ATM網等のWAN100に接続された拠点A～拠点Eから構成されている。拠点Aは、PBX21<sub>A</sub>、VoIPルータ22<sub>A</sub>、サーバ23、ゲートキーパ24から構成されている。拠点Bから拠点Eは、この例では同じ構成を有し、PBX21、VoIPルータ22、パーソナルコンピュータPC25から構成されている。

【0019】

WAN100により、VoIPルータ22<sub>A</sub>～VoIPルータ22<sub>E</sub>が接続されている。拠点Aが、図3のシステムの中核的な役割を担っており、コンピュータ間通信（例えば、拠点Aのサーバ23と拠点Bのパーソナルコンピュータ25<sub>B</sub>間の通信）、PBX間の音声通信（例えば、拠点AのVoIPルータ22<sub>A</sub>を介した、拠点AのPBX21<sub>A</sub>と拠点BのPBX21<sub>B</sub>間の音声通信）が行われ、WANには、データパケットと音声パケットが混在して伝送している。

【0020】

次に、VoIPルータ22とゲートキーパ24の装置の構成例について、図4を用いて、説明する。

VoIPルータ22は、データ信号、音声信号をIPフレーム化して伝送する装置である。図では、VoIPルータ22は、制御部30、ルーティングテーブル31、WANインターフェース部32、ルーティング部33、音声インターフェース部34、及びLANインターフェース部35から構成されている。LANインターフェース部35には、LANを介して、サーバ23、又はパーソナルコンピュータ25が接続されている。また、音声インターフェース部34には、PBX21が接続されている。

【0021】

VoIPルータの制御部30は、VoIPルータ全体を制御する。LANインターフェース部35に対するパケット分割／組立指示やルーティング部33に対してのパケット優先制御指示、他のVoIPルータ22との通信によるルーティングテーブル31の更新、ゲートキーパ24との通信を行う。

LANインターフェース部35は、10/100BASE等のLANとインターフェースをとる。上記制御部30からの指示により、ロングパケットの分割、分割されたパケットの組立を行う。

#### 【0022】

音声インターフェース部34は、PBX21とのインターフェースをとる。音声信号、シグナリング信号をデジタイズし、ルーティング部に渡すと共に、シグナリングの情報（発呼情報、着呼情報、電話番号情報等）を読み取り、制御部30に通知する。

ルーティング部33は、受けたパケットを、その宛先に応じ、それぞれのインターフェース部（WAN、LAN、音声）に渡す。インターフェースの決定は、各パケットヘッダのアドレス部分をルーティングテーブルで参照することで行う。また、パケット送出のキューを持ち、制御部30の指示により、送出順番、送出タイミングを調整する。

#### 【0023】

ルーティングテーブル31は、IPアドレスと送信すべきVoIPルータ22の対応をマッピングするテーブルである。

図5（B）にVoIPルーティングテーブルの具体例を示す。

VoIPルーティングテーブルは、ネットワークのVoIPルータアドレス、コスト、中継ルータを有するテーブルである。

#### 【0024】

例えば、拠点AのVoIPルータのルーティングテーブル31<sub>A</sub>では、VoIPルータアドレス127.0.1.1は、コスト「0」、中継ルータ「-」（なし）である。つまり、VoIPルータアドレス127.0.1.1は、拠点Aのサーバ23であり、コスト（距離、経由するルータの数）は、拠点Aのサーバ23であるので、コストは「0」である。中継する必要がないので、中継ルータは

「-」である。

【0025】

また、拠点AのV o I Pルータアドレス127.0.3.1は、コスト1の距離に二つの中継ルータを有し、そのV o I Pルータアドレス128.0.3.1とV o I Pルータアドレス129.0.3.1である。

拠点BのV o I Pルータのルーティングテーブル31<sub>B</sub>及び拠点CのV o I Pルータのルーティングテーブル31<sub>C</sub>も、拠点AのV o I Pルータのルーティングテーブル31<sub>A</sub>に準じて考えることができる。

【0026】

また、ゲートキーパ24は、全電話番号とIPアドレスの対応をマッピングする装置で、各V o I Pルータ22からの電話番号/IPアドレスの参照に応答する装置である。

ゲートキーパ24は、制御部40、ゲートキーパテーブル41、LANインターフェース部42、及びアドレス通知部43から構成されている。

【0027】

ゲートキーパ24の制御部40は、ゲートキーパ全体を制御する。現在の音声通知状態を把握し、ゲートキーパテーブルを更新する。

ゲートキーパテーブル41は、全電話番号とIPアドレスの対応及び全音声通話の状態を管理するテーブルである。

図5(A)にゲートキーパテーブルの具体例を示す。ゲートキーパテーブル41は、局線番号、V o I Pルータアドレス、通信フラグを有するテーブルである。

【0028】

例えば、拠点AのP BXの局線番号7000のV o I Pルータアドレスは127.0.2.1である。また、拠点BのP BXの局線番号7001のV o I Pルータアドレスは128.0.2.1である。また、拠点CのP BXの局線番号7002のV o I Pルータアドレスは129.0.2.1である。

ゲートキーパテーブル41は、局番を管理し、内線については、各P BXが、所属の内線を管理している。また、通信フラグの「1」は、通信が行われている

ことを示し、「0」は、通信が行われていないことを示す。

【0029】

LANインターフェース部42は、10/100BASE等のLANとインターフェースをとる。

アドレス通知部43は、ゲートキーパーテーブル41を参照し、各VoIPルータ22からの電話番号/IPアドレスの問い合わせに応答する。

次に、図4及び図5を用いて、拠点A～拠点Bと拠点A～拠点Cの通話が同時に行われる場合を想定して、その動作を説明する。

(拠点Aと拠点B間の電話通信)

拠点AのPBX21<sub>A</sub>に接続された電話器(図示せず)が、拠点B間のPBX21<sub>B</sub>に接続された電話器(図示せず)に電話する場合を、手順に従い説明する。

1. 拠点AのPBX21<sub>A</sub>に接続された電話器から、拠点BのPBX21<sub>B</sub>に接続された電話器に電話をかけると、拠点AのPBX21<sub>A</sub>は、局線番号から、自局宛の電話でないことを認識し、VoIPルータ22<sub>A</sub>に情報を送信する。
2. VoIPルータ22<sub>A</sub>の音声インターフェース部34<sub>A</sub>はシグナリング情報を制御部30<sub>A</sub>に通知すると共に、デジタイズする。
3. 制御部30<sub>A</sub>は、ゲートキーパ24に対して、局線番号7001に対応するVoIPルータのIPアドレスの問い合わせを行う。
4. ゲートキーパ24のアドレス通知部43はゲートキーパーテーブル41を参照し、局線番号7001に対するVoIPルータ22<sub>B</sub>の音声インターフェース部34<sub>B</sub>のIPアドレス(128.0.2.1)をVoIPルータ22<sub>A</sub>に回答する。さらに、ゲートキーパ24の制御部40はVoIPルータ22<sub>A</sub>とVoIPルータ22<sub>B</sub>間に音声通話が開始されたことを認識し、該当するテーブルに通信フラグを立てる。
5. VoIPルータ22<sub>A</sub>の制御部30<sub>A</sub>は、ゲートキーパ24から回答されたIPアドレスをルーティング部33<sub>A</sub>に通知する。ルーティング部33<sub>A</sub>は、ルーティングテーブル31<sub>A</sub>を参照し、送信すべきIPアドレス(127.0.3.1)を認識する。そして、VoIPルータ22<sub>B</sub>宛のパケットを生成し、WA

Nインターフェース部32<sub>A</sub>に送信する。

6. WANインターフェース部32<sub>A</sub>は、WAN100にパケットを送出する。
7. VoIPルータ22<sub>B</sub>のWANインターフェース部32<sub>B</sub>は、VoIPルータ22<sub>A</sub>からのパケットを受け取ると、ルーティング部33<sub>B</sub>に渡す。
8. ルーティング部33<sub>B</sub>は、ルーティングテーブル31<sub>B</sub>を参照し、パケットが音声インターフェース部34<sub>B</sub>宛てであることを認識すると、音声インターフェース部34<sub>B</sub>へ送り出す。
9. 音声インターフェース部34<sub>B</sub>は、パケットを分解し、シグナリング情報をアナログ信号に復元し、PBX21<sub>B</sub>に送信する。
10. PBX21<sub>B</sub>側で、内線番号に相当する電話を鳴動させ、利用者がオフフックすると、そのシグナリング情報が前述と逆のルートでVoIPルータ22<sub>A</sub>、PBX21<sub>A</sub>を経由して、拠点A20<sub>A</sub>の利用者に伝送される。これにより、拠点A20<sub>A</sub>の利用者は電話が繋がったことを認識する。
11. 音声通話についてもシグナリング情報と同様、パケット化され、各VoIPルータ間を伝送する。
12. 通話が終了し、オフフックされると、電話の発信元であるVoIPルータ22<sub>A</sub>の制御部30<sub>A</sub>は通話が終わったことをゲートキーパ24に通知する。
13. ゲートキーパ24の制御部40は、この通知を受け取ると、ゲートキーパテーブル41の該当テーブルに立てたフラグを取る。

#### 【0030】

これで、拠点Aと拠点B間の電話通信が完了する。

拠点Aと拠点C間の電話についても、前述のVoIPルータ22<sub>B</sub>がVoIPルータ22<sub>C</sub>となるだけで、同様の動作が行われる。

また、音声通話と同時に、サーバ23とPC25<sub>B</sub>又はサーバ23とPC25<sub>C</sub>間のデータ通信が行われる。実際には、音声通信とデータ通信が混在して利用される。

#### 【0031】

本発明は、音質を確保するために音声パケットの送出間隔をほぼ一定に保ちつつも、データ通信の効率性を上げるものである。音声パケットの送出間隔をほぼ

一定に保つためには、データ通信のロングパケットを一定の長さに分割する。しかし、データパケットの長さを短くする程、音質的には有利であるが、データ通信のスループットは劣化してしまう。

#### 【0032】

そこで、音質を確保しつつ、データ通信の効率性を向上させるために、ロングパケットの分割の長さを次の方法で調整する。

##### (第1の方法)

VoIPルータは、音声パケットのキュー待ち時間を測定し、その測定結果に基づいて、データパケットのフラグメントサイズを決定する方法である。

#### 【0033】

図4において、VoIPルータ22<sub>A</sub>のルーティング部33<sub>A</sub>は、通信するセッション毎にキューを設ける。また、ルーティング部33<sub>A</sub>は、音声パケットのキュー待ち時間を測定し、その値を制御部30<sub>A</sub>に通知する。

制御部30<sub>A</sub>は、数十から数百の測定値から、偏差値を計算し、その偏差値に基づいて、図7のフローにより、フラグメントサイズの調整を行う。

#### 【0034】

制御部30<sub>A</sub>は、偏差値が、大きいか、範囲内か、小さいかを判断する(S10)。

制御部30<sub>A</sub>は、図8の期間T2のように、偏差値がある基準値(図では、しきいちB)を超えた状態が一定時間継続すると、音声パケットの送出時間がゆらぎ、音声品質の確保が困難になったと判断し、フラグメントサイズをデフォルト値より小さくするように、ルーティング部33<sub>A</sub>に指示する。ルーティング部33<sub>A</sub>は、MTU値を小さくし、データパケットを0.X倍し、パケットのサイズを小さくする(S11)。

#### 【0035】

また、制御部30<sub>A</sub>は、図8の期間T3のように、偏差値がある基準値(図では、しきいちB)を超えた状態から復帰したことを確認すると、MTU値をデフォルト値に戻すよう、ルーティング部33<sub>A</sub>に指示する。ルーティング部33<sub>A</sub>でMTU値をデフォルト値に戻す(S12)。

また、制御部30<sub>A</sub>は、図8の期間T4のように、偏差値がある基準値（図では、しきいちA）以下の状態が一定時間継続した場合、データスループットを向上させても良いと判断して、フラグメントサイズをデフォルト値より大きくするように、ルーティング部33<sub>A</sub>に指示する。ルーティング部33<sub>A</sub>でMTU値を大きくし、データパケットを1.X倍し、データパケットのサイズを大きくする（S13）。

## 【0036】

その結果、図8の期間T1及びT3では、データパケットはデフォルトのMTU値で分割され、期間T2では、デフォルトのMTU値より小さいサイズ（0.X倍）で分割され、期間T4では、デフォルトのMTU値より大きいサイズ（1.X倍）で分割される。

これにより、期間T2では、所定の音声品質を確保し、期間T4では、データのスループットを向上させることができる。

## 【0037】

なお、上記説明では、音声パケットのキュー待ち時間から偏差値を求めて、しきい値としているが、偏差値でなく、遅延時間そのものをしきい値としてもよい。

## （第2の方法）

VoIPルータは、ハローパケットによりネットワークの遅延時間を測定し、その測定結果に基づいて、データパケットのフラグメントサイズを決定する方法である。

## 【0038】

VoIPルータ22<sub>A</sub>の制御部30<sub>A</sub>は、ルーティングプロトコルにより、他のVoIPルータとのハローパケットを一定間隔でやり取りしている。

制御部30<sub>A</sub>は、ハローパケットのやり取りから、ハローパケットの往復時間の偏差値を計算し、その偏差値に基づいて、図9のフローにより、フラグメントサイズの調整を行う。

## 【0039】

制御部30<sub>A</sub>は、偏差値が、大きいか、範囲内か、小さいかを判断する（S1

0)。

制御部30<sub>A</sub>は、偏差値がある基準値を超えた状態が一定時間継続すると、フラグメントサイズをデフォルト値より小さくするように、ルーティング部33<sub>A</sub>に指示する。ルーティング部33<sub>A</sub>は、MTU値を小さくし、データパケットのサイズを小さくする(S11)。

#### 【0040】

また、制御部30<sub>A</sub>は、偏差値がある基準値を超えた状態から復帰したことを確認すると、MTU値をデフォルト値に戻すよう、ルーティング部33<sub>A</sub>に指示する。ルーティング部33<sub>A</sub>でMTU値をデフォルト値に戻す(S12)。

また、制御部30<sub>A</sub>は、偏差値がある基準値以下の状態が一定時間継続した場合、データスループットを向上させても良いと判断して、フラグメントサイズをデフォルト値より大きくするように、ルーティング部33<sub>A</sub>に指示する。ルーティング部33<sub>A</sub>でMTU値を大きくし、データパケットのサイズを大きくする(S13)。

#### 【0041】

その結果、ネットワークの遅延が範囲内であれば、データパケットはデフォルトのMTU値で分割され、ネットワークの遅延が大きいときは、デフォルトのMTU値より小さいサイズで分割され、ネットワークの遅延が小さいときは、デフォルトのMTU値より大きいサイズで分割される。

これにより、所定の音声品質を確保しながらデータのスループットを向上させることができる。

#### 【0042】

なお、上記説明では、ネットワークの遅延時間から偏差値を求めて、しきい値としているが、偏差値でなく、遅延時間そのものをしきい値としてもよい。

(第3の方法)

VoIPルータは、ネットワークからの輻輳通知の回数に対応して、データパケットのフラグメントサイズを決定する方法である。

#### 【0043】

フレームリレー網、ATM網等では、ネットワークに輻輳が発生するとVoIP

Pルータ22<sub>A</sub>に輻輳が発生したことを通知する。その輻輳通知をV o I Pルータ22<sub>A</sub>のWANインターフェース部32<sub>A</sub>が受け取ると、制御部30<sub>A</sub>に通知する。

制御部30<sub>A</sub>は、その通知を受けて、一定時間内の輻輳回数の偏差値を求め、その偏差値に基づいて、図10のフローにより、フラグメントサイズの調整を行う。

#### 【0044】

制御部30<sub>A</sub>は、偏差値が、大きいか、範囲内か、小さいかを判断する(S10)。

制御部30<sub>A</sub>は、偏差値がある基準値を超えた状態が一定時間継続すると、フラグメントサイズをデフォルト値より小さくするように、ルーティング部33<sub>A</sub>に指示する。ルーティング部33<sub>A</sub>は、MTU値を小さくし、データパケットのサイズを小さくする(S11)。

#### 【0045】

また、制御部30<sub>A</sub>は、偏差値がある基準値を超えた状態から復帰したことを確認すると、MTU値をデフォルト値に戻すよう、ルーティング部33<sub>A</sub>に指示する。ルーティング部33<sub>A</sub>でMTU値をデフォルト値に戻す(S12)。

また、制御部30<sub>A</sub>は、偏差値がある基準値以下の状態が一定時間継続した場合、データスループットを向上させても良いと判断して、フラグメントサイズをデフォルト値より大きくするように、ルーティング部33<sub>A</sub>に指示する。ルーティング部33<sub>A</sub>でMTU値を大きくし、データパケットのサイズを大きくする(S13)。

#### 【0046】

その結果、ネットワークの所定期間内の輻輳通知回数の偏差値が範囲内であれば、データパケットはデフォルトのMTU値で分割され、偏差値が大きいときは、デフォルトのMTU値より小さいサイズで分割され、偏差値が小さいときは、デフォルトのMTU値より大きいサイズで分割される。

これにより、所定の音声品質を確保しながらデータのスループットを向上させることができる。

## 【0047】

なお、上記説明では、ネットワークの所定期間内の輻輳通知回数から偏差値を求めて、しきい値としているが、偏差値でなく、所定期間内の輻輳通知回数そのものをしきい値としてもよい。

## (第4の方法)

VoIPルータは、音声呼数をカウントしている装置からの通知を受け、音声呼数に対応して、データパケットのフラグメントサイズを決定する方法である。

## 【0048】

ゲートキーパ24は、ゲートキーパーテーブル41の通信フラグを確認することで、各VoIPルータで発生している音声呼数を把握することができる。ゲートキーパ24は、音声呼数が変化したとき、制御部30Aに音声呼数を通知する。

制御部30Aは、その通知を受けて、音声呼数に基づいて、図11のフローにより、フラグメントサイズの調整を行う。

## 【0049】

制御部30Aは、呼数が、大きいか、範囲内か、小さいかを判断する(S10)。

制御部30Aは、呼数がある基準値を超えた状態が一定時間継続すると、フラグメントサイズをデフォルト値より小さくするように、ルーティング部33Aに指示する。ルーティング部33Aは、MTU値を小さくし、データパケットのサイズを小さくする(S11)。

## 【0050】

また、制御部30Aは、呼数がある基準値を超えた状態から復帰したことを確認すると、MTU値をデフォルト値に戻すよう、ルーティング部33Aに指示する。ルーティング部33AでMTU値をデフォルト値に戻す(S12)。

また、制御部30Aは、呼数がある基準値以下の状態が一定時間継続した場合、データスループットを向上させても良いと判断して、フラグメントサイズをデフォルト値より大きくするように、ルーティング部33Aに指示する。ルーティング部33AでMTU値を大きくし、データパケットのサイズを大きくする(S13)。

## 【0051】

その結果、音声呼数が範囲内であれば、データパケットはデフォルトのMTU値で分割され、呼数が多いときは、デフォルトのMTU値より小さいサイズで分割され、呼数が少ないときは、デフォルトのMTU値より大きいサイズで分割される。

同時に発生する音声呼数が多いと、音声パケット数は増え、音声品質を確保するため、より細かくデータパケットを分割しなければならないが、第4の方法によれば、音声呼数に対応して、データパケットのサイズを変更することにより、所定の音声品質を確保しながらデータのスループットを向上させることができる。

## (第5の方法)

VoIPルータは、音声呼数をカウントし、音声呼数に対応して、データパケットのフラグメントサイズを決定する方法である。

## 【0052】

VoIPルータは $22_A$ の制御部 $30_A$ は、シグナリング情報から音声呼数を把握することができる。そこで、VoIPルータは $22_A$ は、制御部 $30_A$ に音声呼数をカウントさせ、そのカウントした値を通知させる。そして、制御部 $30_A$ は、その通知を受けて、音声呼数に基づいて、図12のフローにより、フラグメントサイズの調整を行う。

## 【0053】

制御部 $30_A$ は、呼数が、大きいか、範囲内か、小さいかを判断する(S10)。

制御部 $30_A$ は、呼数がある基準値を超えた状態が一定時間継続すると、フラグメントサイズをデフォルト値より小さくするように、ルーティング部 $33_A$ に指示する。ルーティング部 $33_A$ は、MTU値を小さくし、データパケットのサイズを小さくする(S11)。

## 【0054】

また、制御部 $30_A$ は、呼数がある基準値を超えた状態から復帰したことを確認すると、MTU値をデフォルト値に戻すよう、ルーティング部 $33_A$ に指示す

る。ルーティング部33<sub>A</sub>でMTU値をデフォルト値に戻す(S12)。

また、制御部30<sub>A</sub>は、呼数がある基準値以下の状態が一定時間継続した場合、データスループットを向上させても良いと判断して、フラグメントサイズをデフォルト値より大きくするように、ルーティング部33<sub>A</sub>に指示する。ルーティング部33<sub>A</sub>でMTU値を大きくし、データパケットのサイズを大きくする(S13)。

#### 【0055】

その結果、音声呼数が範囲内であれば、データパケットはデフォルトのMTU値で分割され、呼数が多いときは、デフォルトのMTU値より小さいサイズで分割され、呼数が少ないときは、デフォルトのMTU値より大きいサイズで分割される。

第5の方法によれば、音声呼数に対応して、データパケットのサイズを変更することにより、所定の音声品質を確保しながらデータのスループットを向上させることができる。

#### (第1の方法の詳細説明)

本発明の詳細動作を、第1の方法を例にして説明する。

#### 【0056】

VoIPルータの内部構成の例を図6に示す。VoIPルータは、前述の如く、制御部30<sub>A</sub>、WANインターフェース部32<sub>A</sub>、ルーティング部33<sub>A</sub>、音声インターフェース部34<sub>A</sub>、LANインターフェース部35<sub>A</sub>から構成されている。

ルーティング部33<sub>A</sub>は、図6によれば、キュー待ち時間監視タイマー40、パケット送出部41、キュー42、IPパケット部43、及びフラグメンテーション部44から構成されている。

#### 【0057】

キュー待ち時間監視タイマー40は、音声パケットのキューにおける待ち時間を測定し、その測定結果を制御部30<sub>A</sub>に渡す。パケット送出部41は、制御部30<sub>A</sub>の制御に基づき、優先的に音声パケットを送出する。キュー42は、データパケットと音声パケットの待ち行列で、制御部30<sub>A</sub>の制御に基づき、セッション毎に設けられている。IPパケット部43は音声インターフェース部34<sub>A</sub>で

デジタイズされた音声信号をパケット化する。フラグメンテーション部44は、制御部30<sub>A</sub>の制御に基づき、所定の大きさにデータパケットを分割する。

【0058】

LANデータのパケットはV〇IPルータ22<sub>A</sub>のLANインターフェース部35<sub>A</sub>で受けとられ、ルーティング部33<sub>A</sub>内のフラグメンテーション部44に送られる。ここで適当なサイズにフラグメント化され、キュー42に送られる。キュー42は複数あり、優先順位が決められている。図では、下位のキュー程優先順位が高くなっている。優先度に基づき、パケット送出部41がキュー42内のパケットを取りだし、WANインターフェース部32<sub>A</sub>から送出される。

【0059】

各パケットは、キュー42内でそのパケットが送出されるまで待つ。この待ち時間がキュー待ち時間である。音声をパケット化する場合、音声品質を確保するためにパケット間隔を一定に保つ必要がある。従って、このキュー待ち時間をなるべく少ない値で、一定に保つことが望ましい。キュー待ち時間を少なくすることは、音声パケットを優先キューに入れることで解決する。キュー待ち時間の変動要因として、音声パケットより長いパケット長のデータが音声パケット伝送内にどのくらい入り込むかできる。

【0060】

従って、キュー待ち時間が大きくばらつく場合は、他のデータのフラグメントサイズをもっと短くする必要が生じ、所定の範囲内に保たれている場合は、音声品質は十分確保されているとみなし、データスループットを向上させるために、フラグメントサイズを大きくする。

【0061】

【発明の効果】

上述の如く本発明によれば、次に述べる種々の効果を奏することができる。

請求項1記載の発明によれば、音声パケットが送出するまでの待ち時間を測定し、待ち時間に対応してデータパケットのフラグメントサイズを自動的に変更することにより、所定の音声品質を確保し、データのスループットを向上させることができる。

## 【0062】

請求項2記載の発明によれば、ハローパケットにより、ネットワークの遅延時間を測定し、遅延時間に対応してデータパケットのフラグメントサイズを自動的に変更することにより、所定の音声品質を確保し、データのスループットを向上させることができる。

請求項3記載の発明によれば、ネットワークが送出する輻輳通知の回数に対応してデータパケットのフラグメントサイズを自動的に変更することにより、所定の音声品質を確保し、データのスループットを向上させることができる。

## 【0063】

請求項4記載の発明によれば、音声呼数をカウントしている装置から、音声呼数の通知を受け、音声呼数の回数に対応してデータパケットのフラグメントサイズを自動的に変更することにより、所定の音声品質を確保し、データのスループットを向上させることができる。

請求5項記載の発明によれば、音声通信に先だって伝送されるシグナリング情報から音声呼数をカウントし、音声呼数のカウント数に対応してデータパケットのフラグメントサイズを自動的に変更することにより、所定の音声品質を確保し、データのスループットを向上させることができる。

請求項6～10記載の発明によれば、請求項1～5記載のネットワークに送出するデータパケットのフラグメントサイズ変更方法を適用したルータ装置を提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

VoIPルータを説明する図である。

## 【図2】

音声パケットとデータパケットのルータからの送出を説明するための図である。

## 【図3】

本発明の全体構成例を説明するための図である。

## 【図4】

VoIPルータとゲートキーパの装置の構成例を説明するための図である。

【図5】

ゲートキーパテーブルとVoIPルーティングテーブルを説明するための図である。

【図6】

VoIPルータの内部構成の例を説明するための図である。

【図7】

フラグメントサイズ変更方法（その1）を説明するためのフロー図である。

【図8】

音声の待ち時間の偏差値とフラグメントサイズの関係を説明するための図である。

【図9】

フラグメントサイズ変更方法（その2）を説明するためのフロー図である。

【図10】

フラグメントサイズ変更方法（その3）を説明するためのフロー図である。

【図11】

フラグメントサイズ変更方法（その4）を説明するためのフロー図である。

【図12】

フラグメントサイズ変更方法（その5）を説明するためのフロー図である。

【符号の説明】

10、21 P B X

11、22 VoIPルータ

20 拠点

23 サーバ

24 ゲートキーパ

25 PC (パーソナルコンピュータ)

30 VoIPルータの制御部

31 ルーティングテーブル

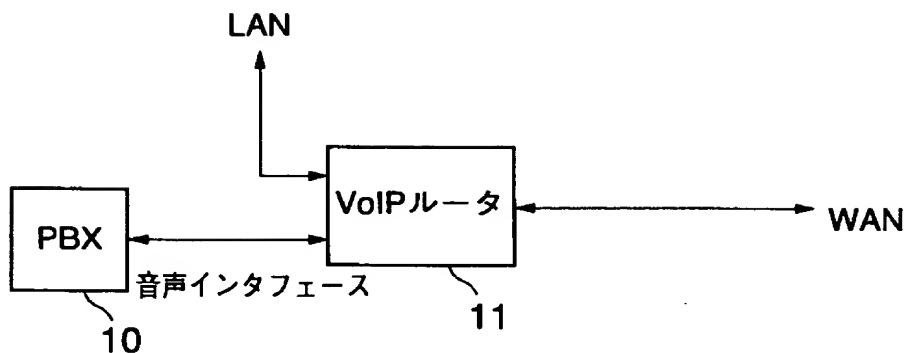
32 WANインターフェース部

- 3 3 ルーティング部
- 3 4 音声インターフェース部
- 3 5、4 2 LANインターフェース部
- 4 0 ゲートキーパの制御部
- 4 1 ゲートキーパテーブル
- 4 3 アドレス通知部
- 1 0 0 WAN

【書類名】 図面

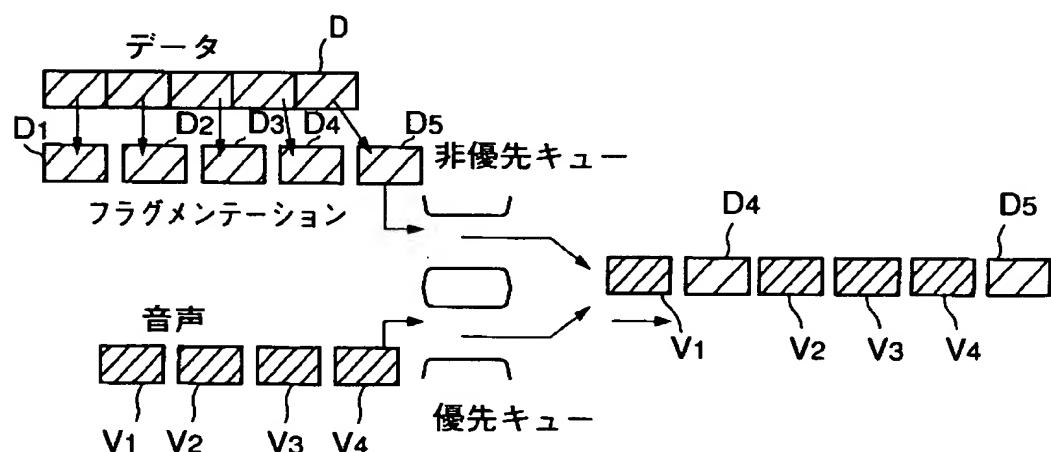
【図1】

VoIPルータを説明する図



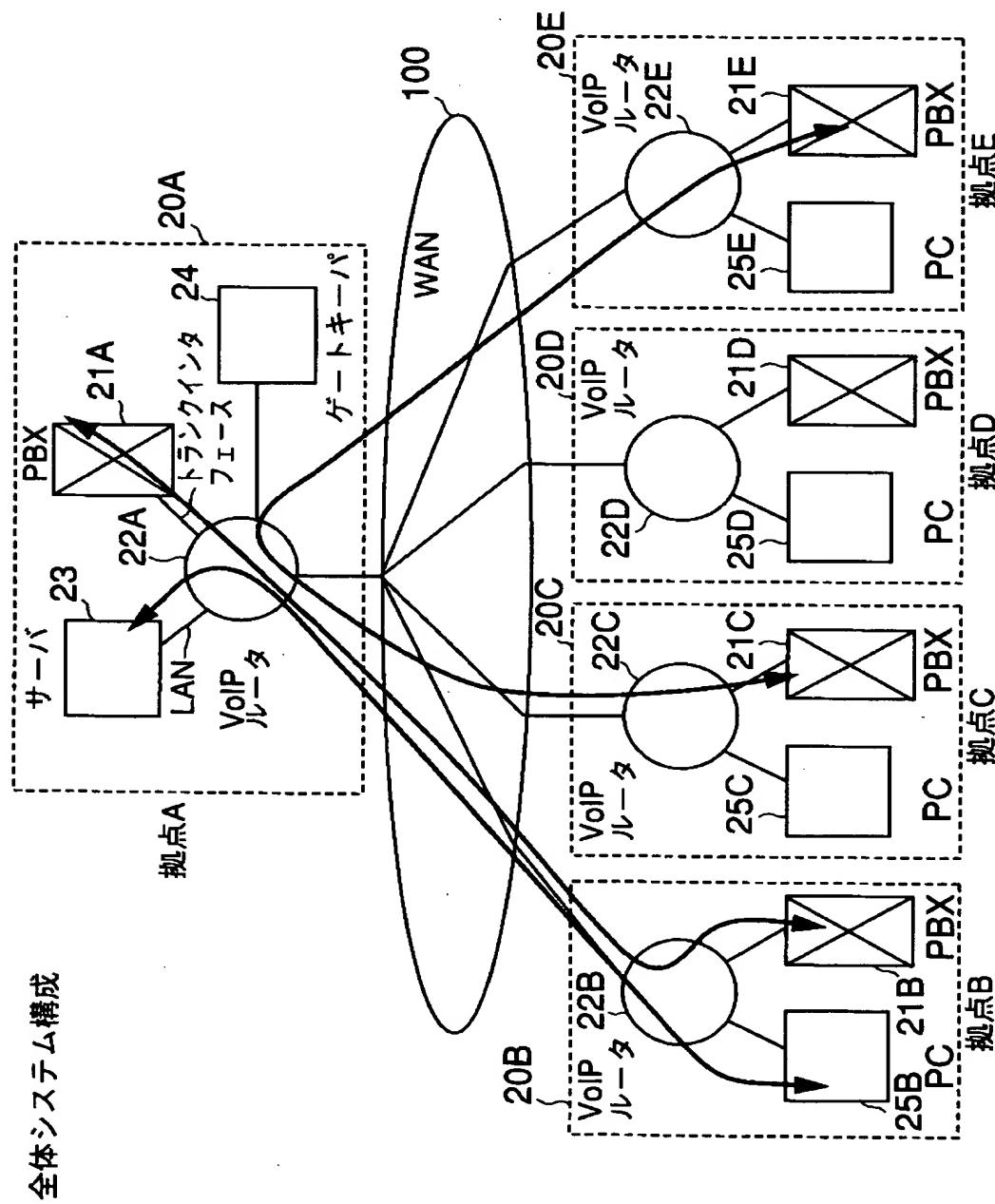
【図2】

音声パケットとデータキーパのルータからの送出を説明するための図



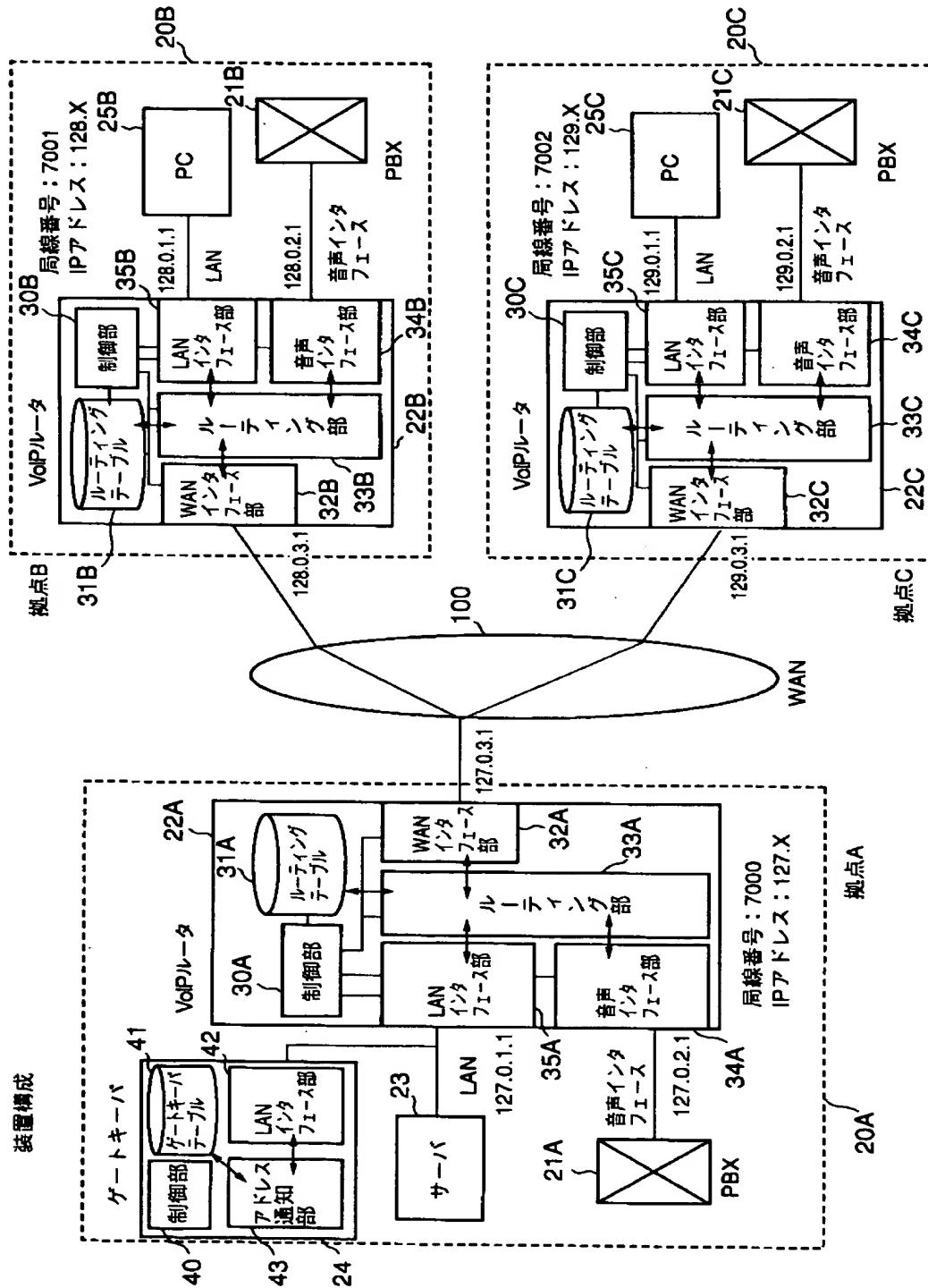
【図3】

本発明の全体構成例を説明するための図



【図4】

VoIPルータとゲートキーパの装置の構成例を説明するための図



【図5】

ゲートキーパーテーブルとVoIPルーティングテーブルを説明するための図

〈ゲートキーパーテーブル〉

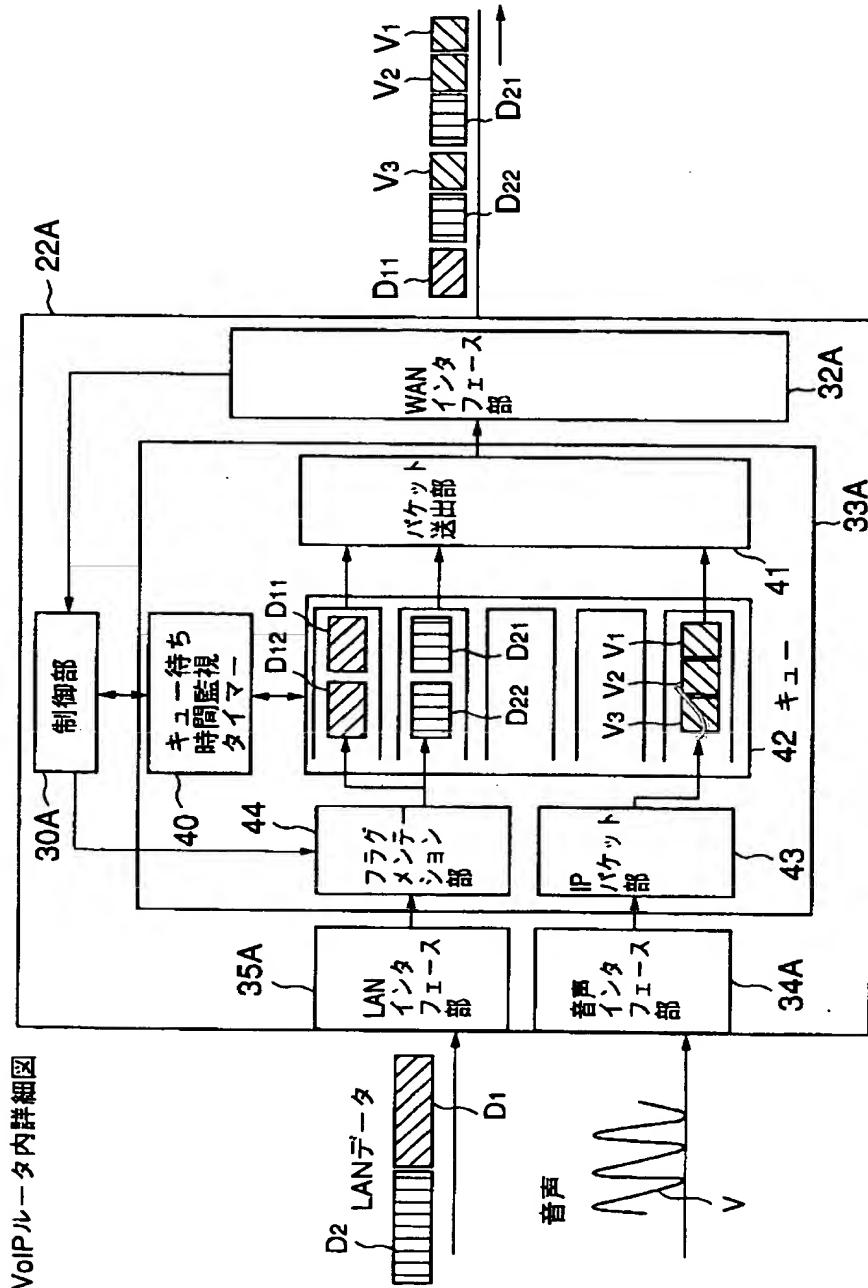
項	局線番号	VoIPルータアドレス	通信フラグ
1	7000	127.0.2.1	0
2	7001	128.0.2.1	1
3	7002	129.0.2.1	1

〈VoIPルーティングテーブル〉

	ネットワーク	コスト(距離)	中継ルータ
<b>VoIPルータ(22A)</b>			
	127.0.1.1	0	—
	127.0.2.1	0	—
	127.0.3.1	1	128.0.3.1
	127.0.3.1	1	129.0.3.1
<b>VoIPルータ(22B)</b>			
	128.0.1.1	0	—
	128.0.2.1	0	—
	128.0.3.1	1	127.0.3.1
<b>VoIPルータ(22C)</b>			
	129.0.1.1	0	—
	129.0.2.1	0	—
	129.0.3.1	1	127.0.3.1

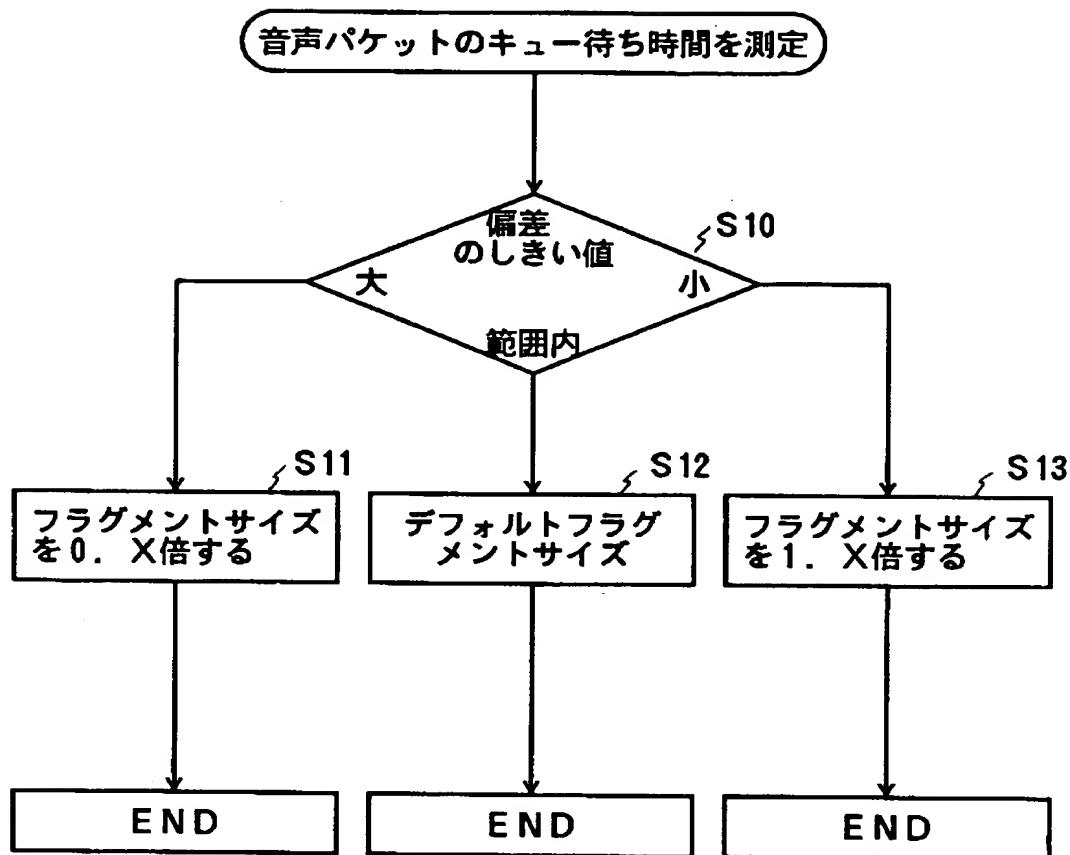
### 【図6】

## VoIPルータの内部構成の例を説明するための図



【図7】

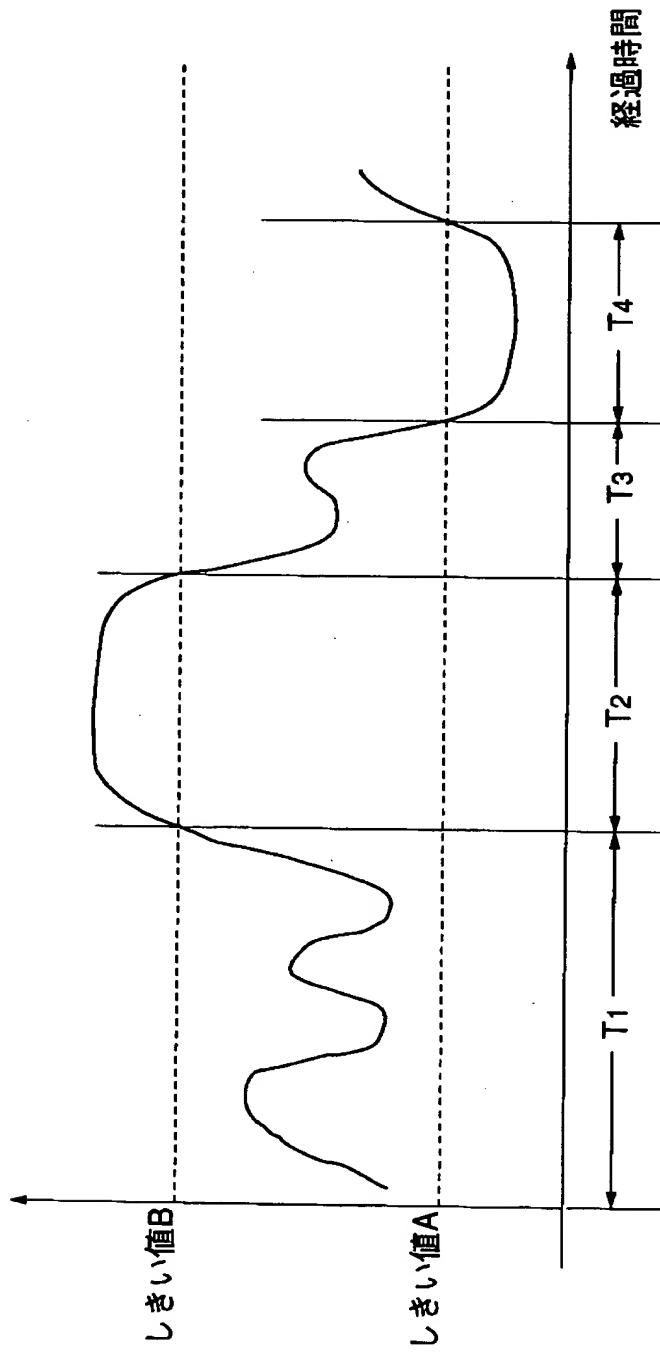
フラグメントサイズ変更方法（その1）を説明するためのフロー図



【図8】

音声の待ち時間の偏差値とフラグメントサイズの関係を説明するための図

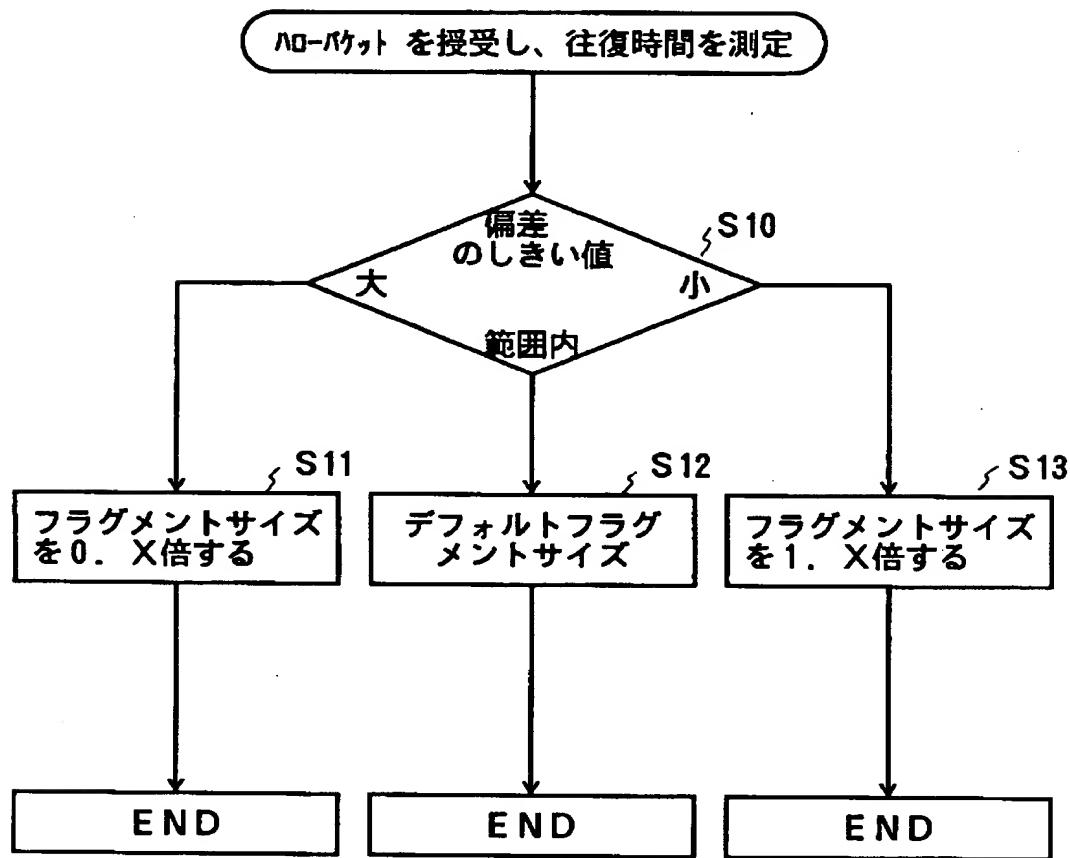
フラグメントサイズ決定指針図  
音声平均キュー待ち  
時間に対する偏差



- デフォルトフラグメントサイズを0.1倍する。
- しきい値以外のところではデフォルトフラグメントサイズ
- しきい値を越えた場合の係数はシステム条件等に因る

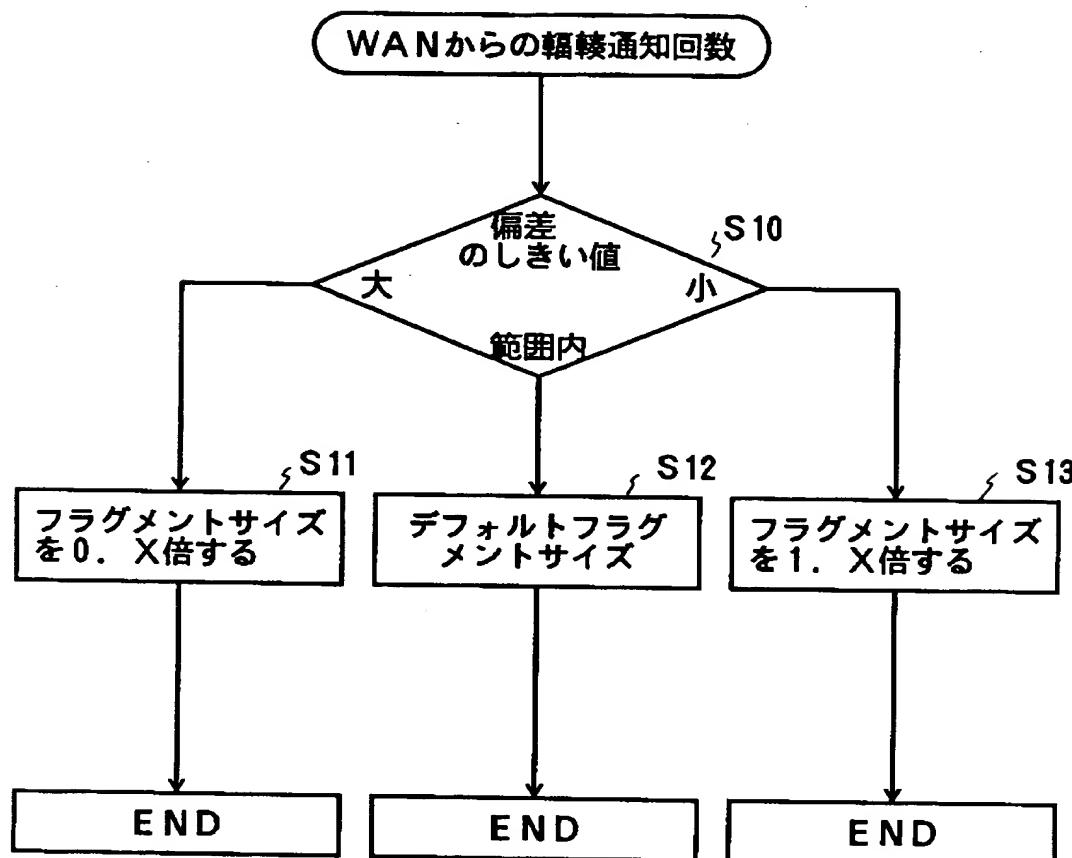
【図9】

フラグメントサイズ変更方法（その2）を説明するためのフロー図



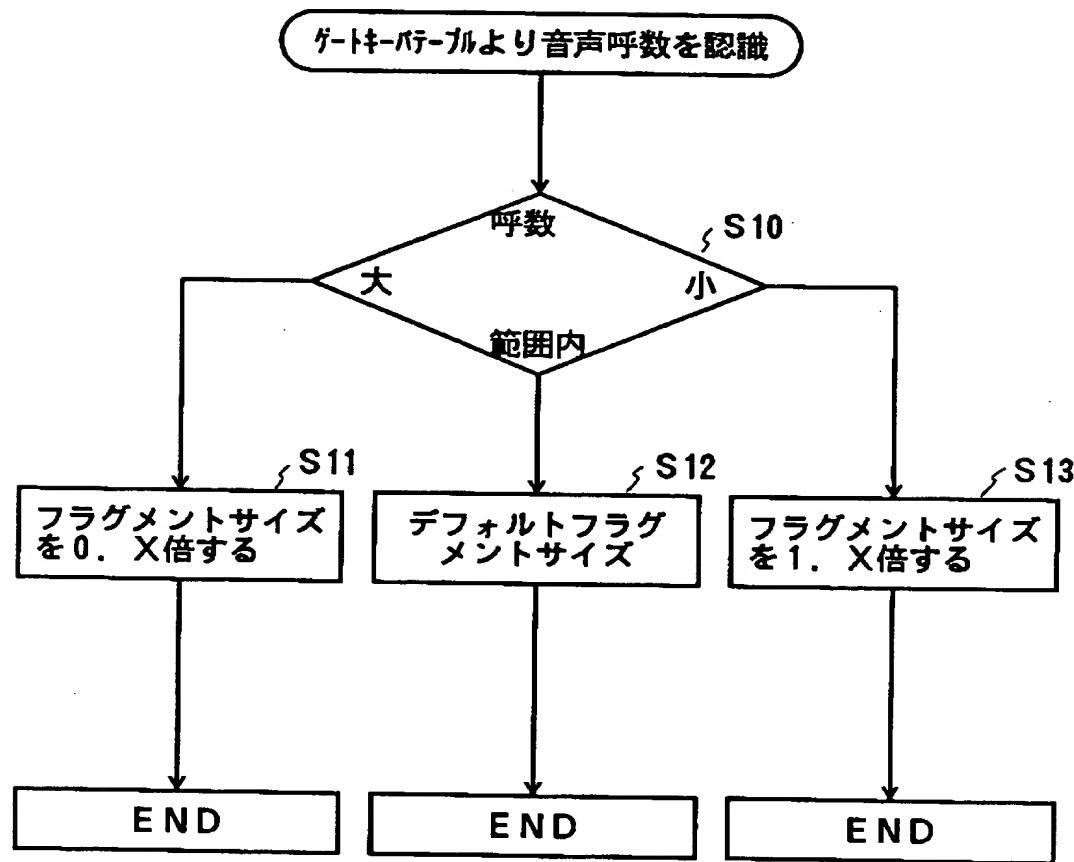
【図10】

フラグメントサイズ変更方法（その3）を説明するためのフロー図



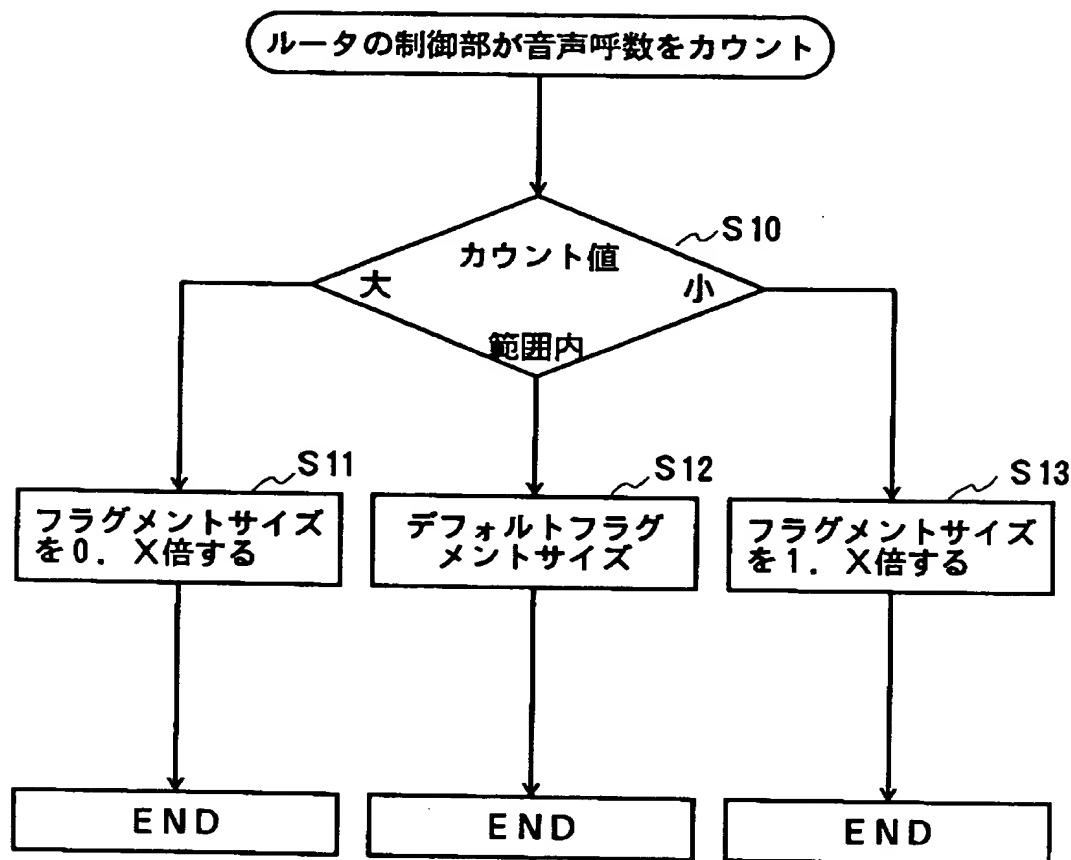
【図11】

フラグメントサイズ変更方法（その4）を説明するためのフロー図



【図12】

フラグメントサイズ変更方法（その5）を説明するためのフロー図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 音声品質が所定の範囲に収まるように、データパケットのフラグメントサイズを自動的に変更することを目的とする

【解決手段】 音声パケットの待ち時間を測定し、待ち時間の偏差値に基づいて、フラグメントサイズの調整を行う。偏差値が、大きいか、範囲内か、小さいかを判断する（S10）。制御部は、偏差値がある基準値を超えた状態が一定時間継続すると、MTU値を小さくし、データパケットのサイズを小さくする（S11）。また、偏差値がある基準値を超えた状態から復帰したことを確認すると、MTU値をデフォルト値に戻す（S12）。また、偏差値がある基準値以下の状態が一定時間継続した場合、データスループットを向上させても良いと判断して、MTU値を大きくし、データパケットのサイズを大きくする（S13）。これにより、所定の音声品質を確保し、データのスループットを向上させる。

【選択図】 図7

出願人履歴情報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名 富士通株式会社